

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-358059

(P2000-358059A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl.⁷H04L 12/46
12/28

識別記号

F I

H04L 11/00

テームト* (参考)

310C 5K033
310B

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-168886

(22) 出願日 平成11年6月15日 (1999. 6. 15)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 工藤 光

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 大沢 智喜

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100105511

弁理士 鈴木 康夫 (外1名)

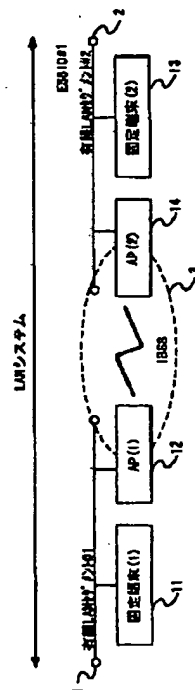
Fターム(参考) 5K033 AA04 AA08 AA09 CA06 CB06
CB15 CC01 DA17 DB01 DB12
DB19 EC04

(54) 【発明の名称】 LAN間接続方法、アクセスポイント装置及びLANシステム

(57) 【要約】

【課題】 複数の有線LANの間を接続する無線アクセスポイント (AP) において、同期モードの設定や処理手順を不要とし、且つ有無線間のフィルタリングを可能とする。

【解決手段】 全てのAPに、ランダムバックオフ手順により一定の確率で同期フレームを送出する権利を与え、各APが自立分散的に同期をとることを可能とする。また、無線区間において認証又は事前登録によるフィルタリング処理を行う。更に、有線LAN側から受信されるフレームの送信元アドレスに基づき有線LAN上の固定端末のアドレスを記憶し、無線LAN側から受信され有線LAN側にブリッジされたフレームの送信元アドレスに基づき該アドレスを削除するブリッジ用のフィルタリングテーブルを使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続方法において、各アクセスポイントは、同一周期及び同一タイミングを基準とし、当該タイミング毎の互いに独立した一様分布の確率によりそれぞれ設定した遅延時間後に、他のアクセスポイントからの同期フレームの受信がないことを条件に、同期フレームを送出することにより同期を確立することを特徴とするLAN間接続方法。

【請求項2】 各アクセスポイントが同期フレームを送出する手順が、アドホックネットワークの規定に従った手順であることを特徴とする請求項1記載のLAN間接続方法。

【請求項3】 固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続方法において、各アクセスポイントは、無線LANから受信されるフレームの送信元のアクセスポイントの認証情報を記憶するフィルタリングテーブルを有し、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、認証済みの場合は無線LANから有線LANに当該フレームをブリッジし、認証済みでない場合は当該フレームを廃棄することを特徴とするLAN間接続方法。

【請求項4】 固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続方法において、各アクセスポイントは、無線LANから受信されるフレームの送信元のアクセスポイントの認証情報を記憶するフィルタリングテーブルを有し、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、認証済みの場合は無線LANから有線LANに当該フレームをブリッジし、認証済みでない場合は当該フレームを送出したアクセスポイントの認証を得た後に無線LANから有線LANに当該フレームをブリッジすることを特徴とするLAN間接続方法。

【請求項5】 無線LANから受信されるフレームに対し新たに当該フレームを送出したアクセスポイントの認証を得た場合は、前記フィルタリングテーブルに記憶することを特徴とする請求項4記載のLAN間接続方法。

【請求項6】 固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続方法において、各アクセスポイントは、無線LANから受信されるフレームの送信元のアクセスポイントの事前登録の情報を記憶したフィルタリングテーブルを有し、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、事前登録されたアクセスポイントから送出されたフレームを有線側LANにブリッジすることを特徴とするLAN間接続方法。

【請求項7】 前記フィルタリングテーブルは、フレームの送信元のアクセスポイントの事前登録の情報を適宜記憶し削除することを特徴とする請求項6記載のLAN間接続方法。

【請求項8】 各アクセスポイントは、前記フィルタリングテーブルに対して、有線LAN側から受信されるフレームの送信元アドレスに基づき有線LAN上の固定端末のアドレスを記憶するとともに、無線LAN側から受信され有線LAN側にブリッジされたフレームの送信元アドレスに基づき記憶された当該アドレスを削除することを特徴とする請求項3、4、5、6又は7記載のLAN間接続方法。

【請求項9】 固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続におけるアクセスポイント装置であって、他のアクセスポイント装置と同一周期及び同一タイミングを基準とする、当該タイミング毎の一様分布の確率によりそれぞれ設定した遅延時間後に、他のアクセスポイントからの同期フレームの受信がないことを条件に、同期フレームを送出して同期を確立するとともに、受信又は送信された前記同期フレームを基準としてフレームを送受することを特徴とするアクセスポイント装置。

【請求項10】 固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続におけるアクセスポイント装置であって、各アクセスポイント装置は、無線LANから受信されるフレームの送信元のアクセスポイントの認証情報を記憶するフィルタリングテーブルと、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、認証済みの場合は無線LANから有線LANに当該フレームをブリッジし、認証済みでない場合は当該フレームを廃棄するフィルタリング手段を有することを特徴とするアクセスポイント装置。

【請求項11】 固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続におけるアクセスポイント装置であって、無線LANから受信されるフレームの送信元のアクセスポイント装置の認証情報を記憶するフィルタリングテーブルと、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、認証済みの場合は無線LANから有線LANに当該フレームをブリッジし、認証済みでない場合は当該フレームを送出したアクセスポイント装置の認証を得た後に無線LANから有線LANに当該フレームをブリッジするフィルタリング手段を有することを特徴とするアクセスポイント装置。

【請求項12】 無線LANから受信されるフレームに対し新たに当該フレームを送出したアクセスポイント装

置の認証を得た場合は、前記フィルタリングテーブルに記憶することを特徴とする請求項1記載のアクセスポイント装置。

【請求項13】 固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続におけるアクセスポイント装置であって、無線LANから受信されるフレームの送信元のアクセスポイント装置の事前登録の情報を記憶したフィルタリングテーブルと、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、事前登録されたアクセスポイント装置から送出されたフレームを有線側LANにブリッジするフィルタリング手段を有することを特徴とするアクセスポイント装置。

【請求項14】 前記フィルタリングテーブルは、フレームの送信元のアクセスポイントの事前登録の情報を適宜記憶し削除することを特徴とする請求項13記載のアクセスポイント装置。

【請求項15】 前記フィルタリングテーブルに対して、有線LAN側から受信されるフレームの送信元アドレスに基づき有線LAN上の固定端末のアドレスを記憶するとともに、無線LAN側から受信される有線LAN側にブリッジされたフレームの送信元アドレスに基づき記憶された当該アドレスを削除することを特徴とする請求項9、10、11、12、13又は14記載のアクセスポイント装置。

【請求項16】 LANケーブルにより相互に接続した複数の端末装置と1以上の無線アクセスポイント装置とを具備する複数の独立した有線LANを有し、前記各無線アクセスポイント装置は他の1以上の無線アクセスポイント装置との間で相互にランダム・バック・オフ手順により接続を確立し、複数の独立した有線LANを同一ドメインを形成するように接続することを特徴とするLANシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、LANシステムに関し、特に、物理的に離れた有線LAN間の接続を、アクセスポイントを介して無線LANにより行うLANネットワークにおけるLAN間接続方法、アクセスポイント装置及びLANシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 物理的に離れた有線LAN間を、無線LANを用いて接続するLANネットワークは、例えば、道路などを挟むように位置する複数のビル内の各有線LANを相互接続する場合に効果的である。つまり、このようなLAN間の接続を無線LANで行うことが可能であれば、この接続をLANケーブル等の有線で行う場合に生じるコストその他の多くの問題を解消することができる。

【0003】 無線LANのネットワーク形態としては、バックボーンとなるイーサネット（登録商標）（Ethernet（登録商標））などの既存のLANケーブル上に設けたアクセスポイント（AccessPoint：AP）と、APに同期して動作する子局（Station：STA）とから構成され、STAはAPを介して既存の有線LAN上の固定端末と通信することが可能なネットワークシステムである。STAは、無線で接続される特質上、APと電波が届く範囲であれば自由に移動することが可能であり、また配線の煩雑さが解消されるなどのメリットを有する。そのため、例えば、建物内のフロアで複数の端末をネットワーク接続するシステムへ適用すれば、レイアウト変更などに伴う配線メンテナンスのコスト削減や端末等の移動による新しい業務形態の可能性などの点で期待されるLANシステムである。

【0004】 図8は、このような有線LANと接続された無線LANからなるネットワークの構成例を示す図である。同図に示すネットワークシステムにおいては、複数の固定端末61、62を有するEther Net等の有線LAN上にAP63、66等を設け、各AP63、66等とそれぞれ複数のSTA64、65、STA67、68等との間に無線LANを構築して固定端末と固定端末、固定端末とSTA及びSTAとSTAの間の通信をそれぞれ有線又は無線フレームを伝送して行う。

【0005】 このネットワークでは、通常APは帰属する複数のSTAに対し、集中的に同期の管理を行う。また、APが行うフィルタリングの方法は、特開平8-274804号公報などに開示されており、有効な方法として現在実用化されている。

【0006】 無線LANのもう一つのネットワーク形態として、一般的にアドホック（Ad hoc）ネットワークと呼ばれるSTAのみから構成されるものがある。このネットワークは、例えば会議室などにおいて、参加メンバーが持ち寄った端末によりテンポラリーなネットワークを構築するような用途を有する。

【0007】 図9は、Ad hocネットワークの構成例を示す図である。同図に示すネットワークシステムは、複数のSTA71、72、73同士で相互に無線フレームを伝送して通信を行う。

【0008】 これら二つのネットワーク形態は無線LANの標準化において、図8に示すネットワークは、インテグレーション型ネットワーク、図9に示すアドホック（Ad hoc）ネットワークは、IEEE802.11（IEEE Std 802.11-1997 "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specification"）で規定される、インデペンデント・ベーシック・サービス・セット（Independent Basic Service Set：IBSS）として、その同期方法、通信方法等が定義されている（ISO/IEC DIS 8802-11 IEEE P802.11/D1

O. 14 Jan. 1999 p 46~59. 125~127参照)。

【0009】両者の大きな違いは、インテグレーション型ネットワークではAPは同期情報を周期的に流し、集中的な同期管理を行う方法を採用するのに対し、IBSSではSTAのみから構成されるネットワークなのでこのような集中的な管理方法を採用することができず、Beaconフレームという同期情報を保有する同期フレームを使用し、これを送信する権利を全てのSTAに同等に保有させ分散的な同期の管理方法を採用する。

【0010】この後者の同期方法では、各STAは互いに同期した周期及びタイミングのBeacon周期(Beacon interval)で、各周期毎に各STAのうち1つのSTAのみがBeaconフレームを送信して同期をとる。Beaconフレームには、物理レイヤのベースバンドデータ方式及び搬送波変調方式等に加え同期情報としてのBeaconフレーム送信時のタイムスタンプ、Beacon interval等の情報が格納されている。また、Beaconフレームは無線上で衝突することなく、且つ受信が正常に行われるように送信タイミングの制御が行われる。具体的には、各STAがBeacon周期の始点において、互いに独立の一様分布に従ったランダムな時間待機(遅延)後にBeaconフレームを送出するように送出時間を設定し、各STAは各タイミングにおいて他局からのBeaconフレームが受信されなければ、自局が予定どおりBeaconフレームを送出することにより、各STAにより自立分散的な同期をとる方法(ランダム・バック・オフ・アルゴリズム)が用いられる。

【0011】また、実際のマーケットでは、従来例の二つの代表的なネットワーク形態以外にも、いくつかの形態がニーズとして存在している。例えば前述の道路を挟んだ複数のビル間など、物理的に離れている場所にネットワークを構築する場合、有線LAN間をケーブルで繋ぐのは困難であり、これを無線LANを用いて解決することは一般的には知られている。

【0012】図10は、このようなネットワーク形態を示す図である。物理的に離れた有線LANとして、固定端末81等を有する有線LANセグメント#1と、固定端末84等を有するセグメント#2とからなり、それぞれに有無線間のブリッジを行うアクセスポイント(Access Point: AP) AP82及びAP83を設けて有線LAN間の無線LAN接続を行うネットワークシステムである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】例えば、道路を挟んだ有線LANを有する複数のビルなど、物理的に離れている場所の間でネットワークを構築する場合、複数のビルに遠距離通信が可能なAPを設置し、AP同士が無線通信を行うことでビル間などのネットワーク間のブリッジが可能となり、複数の独立した有線LANが同ドメイ

ンを形成するように接続されるLANシステムが実現される。

【0014】しかし、複数の有線LAN上にAPを設けてLAN間接続を行う場合、図8に示すようなネットワークのAPの同期方法では接続できない。すなわち、図8に示す同期方法では、APはSTAに対して常に集中的な同期管理制御を行うので、他のAPとの相互接続は困難である。従って、図8のSTAに相当する、新たなAP装置の開発を要するなど、LAN間を接続する上で、困難な問題がある。

【0015】また、複数の有線LAN上にAPを設けてLAN間接続を行う場合、各有線LANに固定端末及びAPが接続されるネットワーク構成のため、APのアドレスには送信局アドレス(Transmitter Address: TA)と受信局アドレス(Receiver Address: RA)があり、また、固定端末のアドレスには送信元のアドレス(Source Address: SA)と送信先のアドレス(Destination Address: DA)があるから四種のアドレスを使用することになり、従来の固定端末が出力するフレームを有無線間で接続又は廃棄を行うフィルタリング方法やAPにおけるアドレス処理技術を適用することができないという問題がある。

【0016】(発明の目的) 本発明の目的は、アクセスポイントの同期モードを設定したりその処理手順を新たに設けることなく、有線LAN間接続の実現を可能としたLAN間接続方法、アクセスポイント装置及びLANシステムを提供することにある。

【0017】本発明の他の目的は、複数の有線LAN間のフィルタリングを可能とするLAN間接続方法、アクセスポイント装置及びLANシステムを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】 本発明は、複数のAPが通信を行うような有線LAN間の接続にIBSSの同期方法を当てはめることで、簡単に有線LAN間接続を可能とする。

【0019】本発明のLAN間接続方法は、固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続方法において、各アクセスポイントは、同一周期及び同一タイミングを基準とし、当該タイミング毎の互いに独立した一様分布の確率により設定した遅延時間後に、他のアクセスポイントからの同期フレームの受信がないことを条件に、同期フレームを送出することにより同期を確立することとを特徴とする。また、アクセスポイントが同期フレームを送出する手順が、アドホックネットワークの規定に従った手順であることを特徴とする。

【0020】本発明のLAN間接続方法は、固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN

間接続方法において、各アクセスポイントは、無線LANから受信されるフレームのアクセスポイントの認証情報を記憶するフィルタリングテーブルを有し、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、認証済みの場合、無線LANから有線LANに当該フレームをブリッジし、認証済みでない場合は、当該フレームを廃棄するか、当該フレームを送出したアクセスポイントの認証を得た後に当該フレームをブリッジすることを特徴とする。又は、各アクセスポイントは、無線LANから受信されるフレームのアクセスポイントの事前登録の情報を記憶したフィルタリングテーブルを有し、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、事前登録されたアクセスポイントから送出されたフレームを有線LANにブリッジすることを特徴とする。前記事前登録の情報は、適宜追加記録し削除することを特徴とする。

【0021】更に、前記各LAN間接続方法において、各アクセスポイントは、前記フィルタリングテーブルに対して、有線LAN側から受信されるフレームの送信元アドレスに基づき有線LAN上の固定端末のアドレスを記憶するとともに、無線LAN側から受信される有線LAN側にブリッジされたフレームの送信元アドレスに基づき記憶された当該アドレスを削除することを特徴とする。

【0022】本発明のアクセスポイント装置は、固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続におけるアクセスポイント装置であって、他のアクセスポイント装置と同一周期及び同一タイミングを基準とする、当該タイミング毎の一様分布の確率によりそれぞれ設定した遅延時間後に、他のアクセスポイントからの同期フレームの受信がないことを条件に、同期フレームを送出して同期を確立するとともに、受信又は送信された前記同期フレームを基準としてフレームを送受することを特徴とする。

【0023】本発明のアクセスポイント装置は、固定端末が接続された複数の有線LAN間を各有線LAN上のアクセスポイントを介して無線LANにより接続するLAN間接続におけるアクセスポイント装置であって、無線LANから受信されるフレームのアクセスポイント装置の認証情報を記憶するフィルタリングテーブルと、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、認証済みの場合、無線LANから有線LANに当該フレームをブリッジし、認証済みでない場合は、当該フレームを廃棄するか、当該フレームを送出したアクセスポイントの認証を得た後に当該フレームをブリッジするフィルタリング手段を有することを特徴とする。又は、無線LANから受信されるフレームのアクセスポイント装置の事前登録の情報を記憶し

たフィルタリングテーブルと、無線LANから受信されるフレームに対して前記フィルタリングテーブルを参照して、事前登録されたアクセスポイント装置から送出されたフレームを有線側LANにブリッジするフィルタリング手段とを有することを特徴とする。事前登録の情報は、適宜追加登録し削除することを特徴とする。

【0024】更に、前記各LAN間接続方法において、前記フィルタリングテーブルに対して、有線LAN側から受信されるフレームの送信元アドレスに基づき有線LAN上の固定端末のアドレスを記憶するとともに、無線LAN側から受信される有線LAN側にブリッジされたフレームの送信元アドレスに基づき記憶された当該アドレスを削除することを特徴とする。

【0025】本発明のLANシステムは、LANケーブルにより相互に接続した複数の端末装置と1以上の無線アクセスポイント装置とを具備する複数の独立した有線LANを有し、前記各無線アクセスポイント装置は他の1以上の無線アクセスポイント装置との間で相互にランダム・バック・オフ手順により接続を確立し、複数の独立した有線LANを同一ドメインを形成するように接続することを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明のLAN間接続方法、アクセスポイント装置及びLANシステムの一実施の形態について図1を参照して説明する。図1は、本発明のLAN間接続方法、アクセスポイント装置及びLANシステムの実施の形態の概念図である。本例では、簡単化のため2つの有線LAN構成を示している。LANケーブル上に固定端末(1)11及びアクセスポイントAP(1)12を有する有線LAN#1と、固定端末(2)13及びアクセスポイントAP(2)14を有する有線LAN#2とがそれぞれ別々の領域内に存在し、AP(1)12とAP(2)14との間に無線LANを構築する。AP1及びAP2の間の無線区間は前述のアドホック(Adhoc)ネットワークにより構成する。

【0027】つまり、本実施の形態における有線LAN間の接続方法としては、IEEE802.11(IEEE Std 802.11-1997"Wireless LAN Medium Access Control(MAC) and Physical Layer(PHY) specification")で規定されるIBSS(Independent Basic Service Set)を基本としたネットワーク構成を採用し、IBSSの同期、通信を行うことでLAN間接続を可能とする。また、AP間の同期確立時、接続の可否はIEEE802.11で規定されるESSID(Extended Service Set Identify)を用いて識別する。AP1、AP2はそれぞれ有線LAN#1、有線LAN#2上に伝送されたフレームをブリッジすることで相互通信を可能にする。

【0028】図1に示すネットワークの物理的形態は、具体的には、有線LAN#1と有線LAN#2がそれぞ

れ別々のビル内に存在し、各ビルが道路などを挟むように位置されている場合である。このような状況では有線LAN1と有線LAN2は、論理的には同一ネットワークであるが、物理的な要因で有線で接続することは困難であるから、LAN間を接続するためにAP1、AP2を設置し、有線LAN間の無線ブリッジを行って相互通信を可能にしている。また、有線LAN1と有線LAN2は、論理的には同一ネットワークとして、固定端末の追加接続、接続されている固定端末の撤去及び複数の有線LAN間で任意に固定端末を移動させることが可能である。以上の機能を実現するための本実施の形態の同期確立、各APのフィルタリングテーブル構成、フィルタリング動作等を以下説明する。

【0029】最初に、本発明のLAN間接続の同期確立の一実施の形態の構成及び動作について説明する。図1において、AP1とAP2は、IEEE802.11で規定されているIBSSを構成することで自立分散的に同期を保つように構成する。IBSSでは、各局は互いに送出するフレームの同期を保つために、同期に必要な制御情報を含む制御用の同期フレームとしてビーコン(Beacon)フレームを送信する。Beaconフレームには、物理レイヤのベースバンドデータ方式及び搬送波変調方式等に加え同期情報としてのBeaconフレーム送信時のタイムスタンプ、Beacon interval等の情報が格納されている。各局は、前記同期情報に基づき、送出されたBeaconフレームの送受タイミングを基準として自局のフレームの送出タイミングを決定して通信を行う。

【0030】この同期方法では、ランダム・バック・オフ・アルゴリズムが使用される。各局は互いに同期した周期であるBeacon周期でBeaconフレームを送受信することから、Beaconフレームが無線上で衝突することなく、且つ受信が正常に行われるように送信タイミングの制御を行う。

【0031】図2は、本実施の形態のランダム・バック・オフ・アルゴリズムによる同期動作の概要を示すタイムチャートである。図2(a)は、各APが相互の通信における同期を確立するための基本情報であるBeacon間隔(Beacon interval)を示している。

【0032】Beacon intervalは、Beaconフレームを送出する基準となる情報であり、各APは、Beacon intervalの情報、つまり、その周期及び周期の始点である絶対時間の情報を共有する。図2(b)は、無線区間での各APから実際に送出されているBeaconフレームAP2、AP1、AP1、…と、各APが前記各Beaconフレームを基準としてフレームを送出する状態を示し、図2(c)は、その時間を拡大したタイムチャートである。

【0033】同図から分かるように、ランダム・バック・オフ・アルゴリズムにおいては、各APが送出するBeaconフレームAP2、AP1、AP1、AP2、…の順序は一定していない。つまり、APに同期の主従関係が

無く、各APがランダムにBeaconフレームを送出する。このようなBeaconフレームの送出の原理は、各APがBeacon intervalの始点において、互いに独立の一様分布に従ったランダムな時間(D1)待機(遅延)後にBeaconフレームを送出するように送出時間を設定し、各APは各タイミングにおいて他局からのBeaconフレームが受信されなければ、自局が予定どおりBeaconフレームを送出することにより実現される。従って、自局がBeaconフレームを送出する時点の前に他局のBeaconフレームを受信した場合はBeacon送出を取りやめるようにBeaconフレームの送出制御を行う。

【0034】Beaconフレームは、複数のAPが確率的に同一待機時間(D1)でBeaconフレームを出力するような設定を行ったような例外的な場合には、同時に複数送出されることがあり得るが、基本的には各Beacon周期ではBeaconフレームは一つしか送出されないことになる。従って、このようにして送出されたBeaconフレームを基準にして各APは同期動作を確立することができる。

【0035】以上のような各APの分散的制御によりAP間のBeaconフレームの衝突を防止し、各局間はこのアルゴリズムにより同期を確立することができ同期動作が可能となる。

【0036】また、AP間の同期確立時に、Beaconフレームに含まれるESSID(Extended Service Set Identifier)により、所望のネットワークに接続されるAPかどうかを識別することが可能となる。このように、IBSSの手順をLAN間接続を行うAP間の通信に適用することで、各APを主AP又は従APとして設定したり、その設定を決定する新たな手順を設けることなくLAN間の接続を可能とする。

【0037】次に、本実施の形態の同期確立後のAPにおけるアドレス操作について説明する。図3は、有線区間及び無線区間における伝送フレームのフレームヘッダ変換を示す図であり、例として、図3の有線LAN1上の固定端末11が有線LAN2上の固定端末13宛てにフレームを送出した場合のフレームヘッダ変換を示している。使用されるフレームフォーマットは、IEEE802.11で規定されているAP間通信のフレームフォーマットが適用される。

【0038】有線LAN上では、宛先アドレスフィールド(Destination Address: DA)に固定端末13のMACアドレスが挿入され、また、送信元アドレス(Source Address: SA)に固定端末11のMACアドレスが挿入される。また、無線区間では有線LAN1上のヘッダに、受信局アドレスフィールド(Receiver Address: RA)と、送信局アドレスフィールド(Transmitter Address: TA)が付加される。受信局アドレスフィールドには全ての局宛てを意味するブロードキャストアドレスが挿入され、送信局アドレスフィールドにはAP1の

MACアドレスが挿入される。無線区間のフレームを受信するAPは複数設置されることを想定しており、受信局アドレスフィールドにブロードキャストアドレスを挿入することにより、複数のAPが当該フレームを受信することを可能とする。

【0039】次に、本発明のフィルタリングの一実施の形態の構成及び機能について説明する。図4は、有線LAN上のAPが保有するフィルタリングテーブルを示す図である。フィルタリングテーブル21は、有線LANに対応して、有線LANインターフェース22と、有線LAN上に接続されている端末アドレスを記憶する有線LANアドレスを記憶する有線側LANフィルタリングテーブル23とを有し、また、無線LANに対応して、無線LANインターフェース26と、無線LAN上で認証済み又は後述する事前登録のAPアドレスを記憶する無線側フィルタリングテーブル25とを有し、更に、有無線間でフレームをブリッジする有無線ブリッジ部24を有する。

【0040】各APは、有線区間及び無線区間で伝送されるフレームを有無線間で選択的にブリッジ（転送）するために、前記有線側フィルタリングテーブル22及び無線側フィルタリングテーブル25を参照してフレームのフィルタリング制御を行う。このために各APは、配下の有線LANに接続された固定端末のアドレスを有線LAN上のフレームの送信元アドレスにより学習機能により有線側フィルタリングテーブル23に記憶するとともに、APの認証情報等を無線側フィルタリングテーブル25に記憶する。

【0041】図5は、APが有線区間から無線区間へブリッジするフレームを受信した場合のフィルタリング動作を示すフロー図である。

【0042】同図において、APが有線LANから無線LANにブリッジするフレームを受信すると（ステップS31）、まず、有線側フィルタリングテーブル23を参照して、該フレームの送信元アドレスSAが有線側フィルタリングテーブル23に含まれているか否かを判断し（ステップS32）、含まれていない場合は、当該SAを有線側フィルタリングテーブル23に追加する（ステップS33）。次に、再度有線側フィルタリングテーブル23を参照し、該フレームのDAが有線側フィルタリングテーブル23に含まれている否かを判断し（ステップS34）、含まれていなければ当該フレームを廃棄し（ステップS36）、含まれていなければ当該フレームを無線側にブリッジする（ステップS35）。

【0043】図5に示すフロー図において、ステップS32及びS33は、APが有線LANから受信したフレームのSAのフィルタリングテーブルの学習機能を行うステップである。既設の固定端末の学習の他に、新規に有線LANに接続されたり、他の有線LANから移設された固定端末のSAが学習される。また、ステップS3

4及びS36は、当該APが接続された有線LAN上に存在するDAへ転送されるべきフレームを当該APの無線側にブリッジすること禁止するフィルタリング機能を行う。

【0044】図6は、無線区間からフレームを受信した際の受信APのフィルタリング動作を示すフロー図である。APが無線側からフレームを受信すると（ステップS41）、当該受信フレームのRAがブロードキャスト（Broad Cast）アドレスであるか否かを判断し（ステップS42）、RAがBroad Castアドレスでない場合及び不適当フレームの場合は当該フレームを破棄する（ステップS50）。また、RAがBroad Castアドレスである場合は、無線側フィルタリングテーブル25を参照して、受信フレームのTAが当該ネットワークの送信局アドレスとして認証されているか否かを判断する（ステップS43）。TAが、例えば同期確立後等に行われるような認証手続きが完了していない等により認証済みでない場合は、当該フレームの送信APに対し認証を要求する（ステップS47）。次に、送信APによる認証が確立したかどうか判断し（ステップS48）、TAの認証が確認されると、無線側フィルタリングテーブル25に認証を記憶し（S49）、受信フレームを有線側にブリッジし（ステップS44）、受信フレームのSAが有線側フィルタリングテーブル23に含まれているか否かを判断する（ステップS46）。SAが該フィルタリングテーブル23に含まれている場合は、SAを該フィルタリングテーブルから削除する（ステップS46）。

【0045】図6に示すフロー図において、ステップS45及びS46は、フレームがブリッジされる有線LAN上の固定端末が移動等により撤去された場合に、フィルタリングテーブルから当該固定端末のアドレスを削除する学習機能を行うステップである。ブリッジ後の有線LANにおいて、以前に接続されていた固定端末が他の有線LANに移設され当該フレームを送信してきた場合に、無線区間から有線区間へのブリッジ後、APのフィルタリングテーブル上に既に学習、記憶されていた当該SAを削除する処理機能を行う。

【0046】（発明の他の実施の形態）以上説明した実施の形態においては、AP間のフレームの転送における処理手続において、フレームの受信側APから送信側APへの認証要求を行い送信側APでの認証が行われることを、無線区間から有線区間へのフレームのブリッジの条件としているが、このような認証手続を行う代わりに、セキュリティ面を重視した設計として各APの無線側フィルタリングテーブルに真正なAP等を事前登録するように構成することができる。

【0047】図7は、前記認証要求に代えて事前登録を行うように構成した場合の処理フローを示す図である。図6に示す処理と同様であるが、APが無線側からフレームを受信し（ステップS51）、当該受信フレームの

RAがBroad Castアドレスである場合は、無線側フィルタリングテーブル25を参照して、TAが、事前登録されているか否かを判断する(ステップS53)。事前登録済みの場合はフレームを有線側へブリッジし(ステップS54)、事前登録済みでない場合は当該フレームを破棄する(ステップS57)。この場合、事前登録の設定要求又はフレーム破棄の処理情報の表示を何らかの手段により行うように構成すると好適である。

【0048】事前登録は具体的には、その情報を適宜追加登録し削除するように構成することができる。事前登録としてAPに対し接続を許可するAPのMACアドレスを無線側フィルタリングテーブル25に登録するように構成することができる。また、AP間のIBSS確立時の認証のような手順において、相手APのMACアドレスが登録されているかどうかを確認するように構成することができる。

【0049】なお、前述のAP装置の実施の形態では、有線LANから受信したフレームを無線LANに送信する場合、対象となる受信局APが複数であることを予定して無線フレームヘッダの受信局アドレスには同報アドレスを使用する例を示したが、対象となる受信局APが1つに特定できる場合には、Broad Castアドレスに代えて受信局APの固有アドレスを使用するように構成することができる。

【0050】また、無線側フィルタリングテーブルは、送信局APへの認証要求に対して認証が成功した場合に、当該送信局アドレスを既に記憶されている認証済み情報に更に追加するように構成することもでき、また、追加できないように構成することができる。そして、このような設定は、全送信局AP又は送信局AP毎に予め設定可能とすることができる。

【0051】更に、フィルタリングテーブルは、有線側及び無線側に分けた構成を有する例を説明したが、これは論理的に分かれているものでよく単一のフィルタリングテーブルとして構成することができることは言うまでもない。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば、同期フレームにより各APが自立分散的に同期を取るようにしているから、全APに主、従というような優先度をつけ、それぞれのAPが主従関係の同期モード別の動作を可能とする複雑な構成を必要とせず、装置構成を簡略化することができる。また、同期確立時に主又は従となる各APを決定する必要がないから、ネゴシエーション手順等、新たな処理手順を構築する必要がない。

【0053】本発明によれば、無線区間における認証又は事前登録によるフィルタリング処理を行うことにより、認証又は事前登録のないAPや固定端末等による不正なネットワークへの侵入を防ぐことが可能である。

【0054】本発明によれば、有線LAN側から受信さ

れるフレームの送信元アドレスに基づき有線LAN上の固定端末のアドレスを記憶し、無線LAN側から受信され有線LAN側にブリッジされたフレームの送信元アドレスに基づき該アドレスを削除する学習機能を有するブリッジ用のフィルタリングテーブルを使用することにより、無線LANにより接続された複数の有線LANは、有線LAN間で端末が移設された場合にも、フィルタリングテーブルのアドレス情報が常時正しく書き換えられ、アドレス管理が合理的に行われるネットワークを構成することができる。

【0055】本発明によれば、複数の独立した有線LANにそれぞれに1以上の無線アクセスポイント装置を設けることにより、相互にランダム・バック・オフ手順により接続を確立でき、同一ドメインを形成するLANシステムが実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLAN間接続の一実施の形態を示す図である。

【図2】本実施の形態のランダム・バック・オフ・アルゴリズムによる同期動作の概要を示すタイムチャートである。

【図3】本実施の形態のフレームヘッダの変換の様子を示す図である。

【図4】本実施の形態における有線LAN上のAPが保有するフィルタリングテーブルを示す図である。

【図5】APが有線LANからフレームを受信した場合のフィルタリング動作を示すフロー図である。

【図6】APが無線LANからフレームを受信した場合のフィルタリング動作を示すフロー図である。

【図7】事前登録を行うように構成した場合の処理フロー図を示す図である。

【図8】有線LANと接続された無線LANからなるネットワークの構成例を示す図である。

【図9】アドホック(Ad hoc)ネットワークの構成例を示す図である。

【図10】従来の技術を示す図である。

【符号の説明】

1、1'、2、2' 有線LAN

3 無線LAN (IBSS)

3' 無線LAN

11、13、61、62、81、84 固定端末

12、14、63、66、82、84 アクセスポイント (Access Point: AP)

21 フィルタリングテーブル

22 有線LANインターフェース

23 有線側フィルタリングテーブル

24 有無線ブリッジ

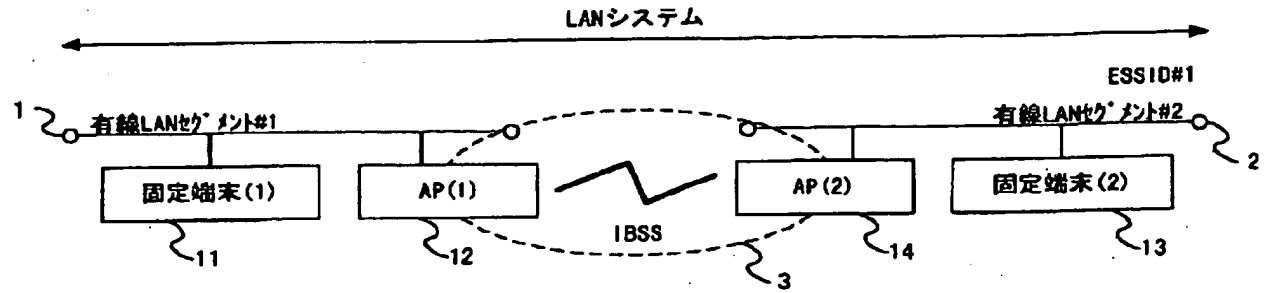
25 無線側フィルタリングテーブル

26 無線LANインターフェース

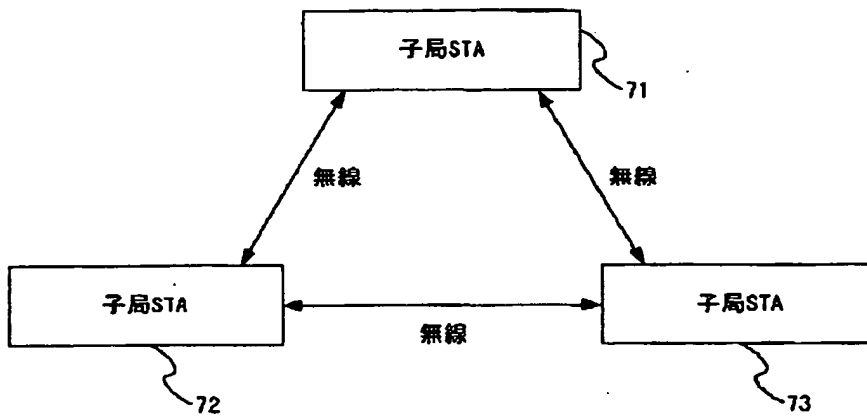
64、65、67、68、71、72、73 子局ST

A

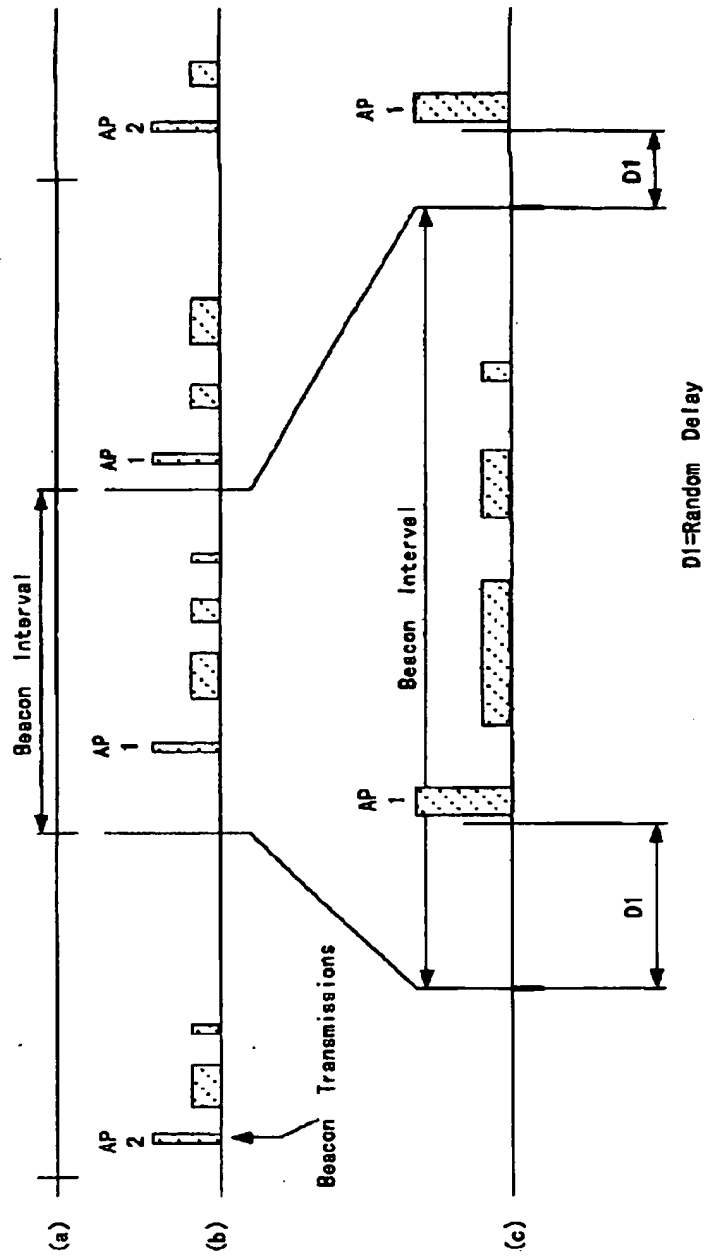
【図1】



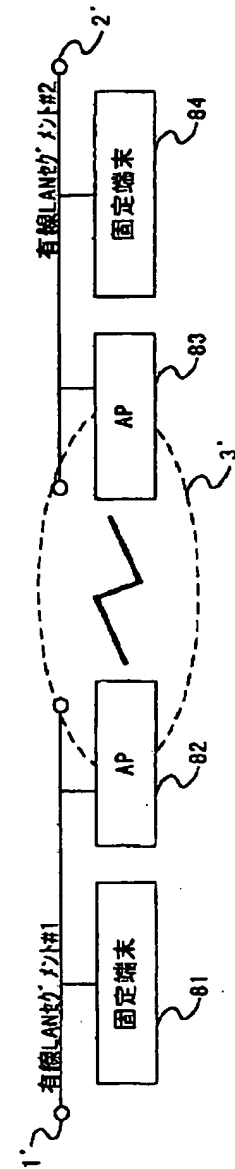
【図9】

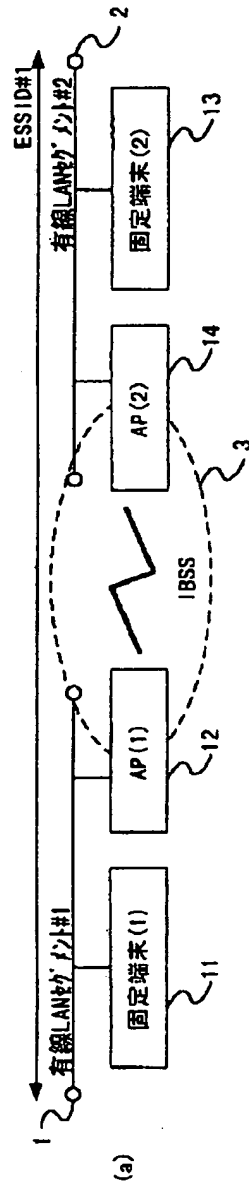


【図2】

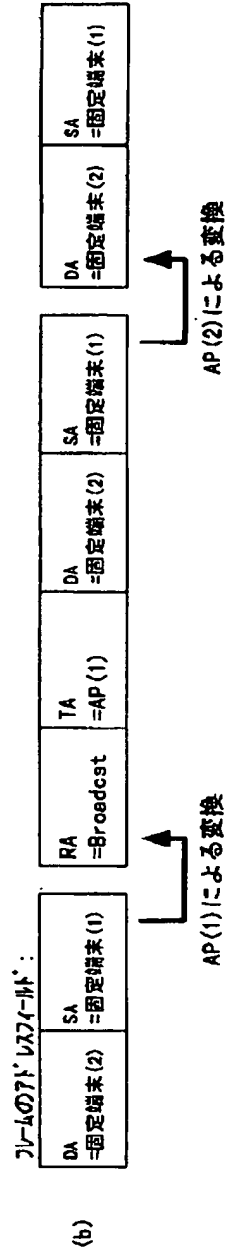


【図10】



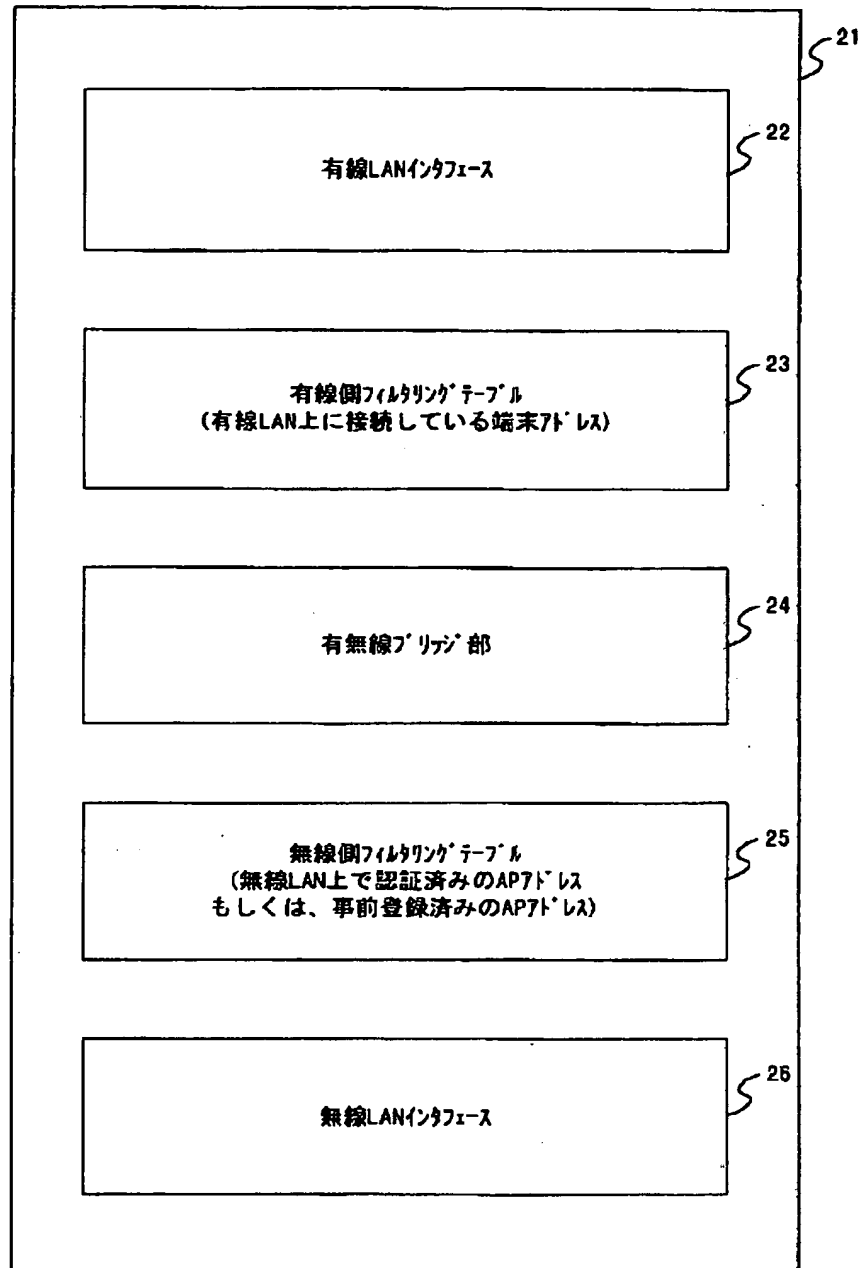


【図3】

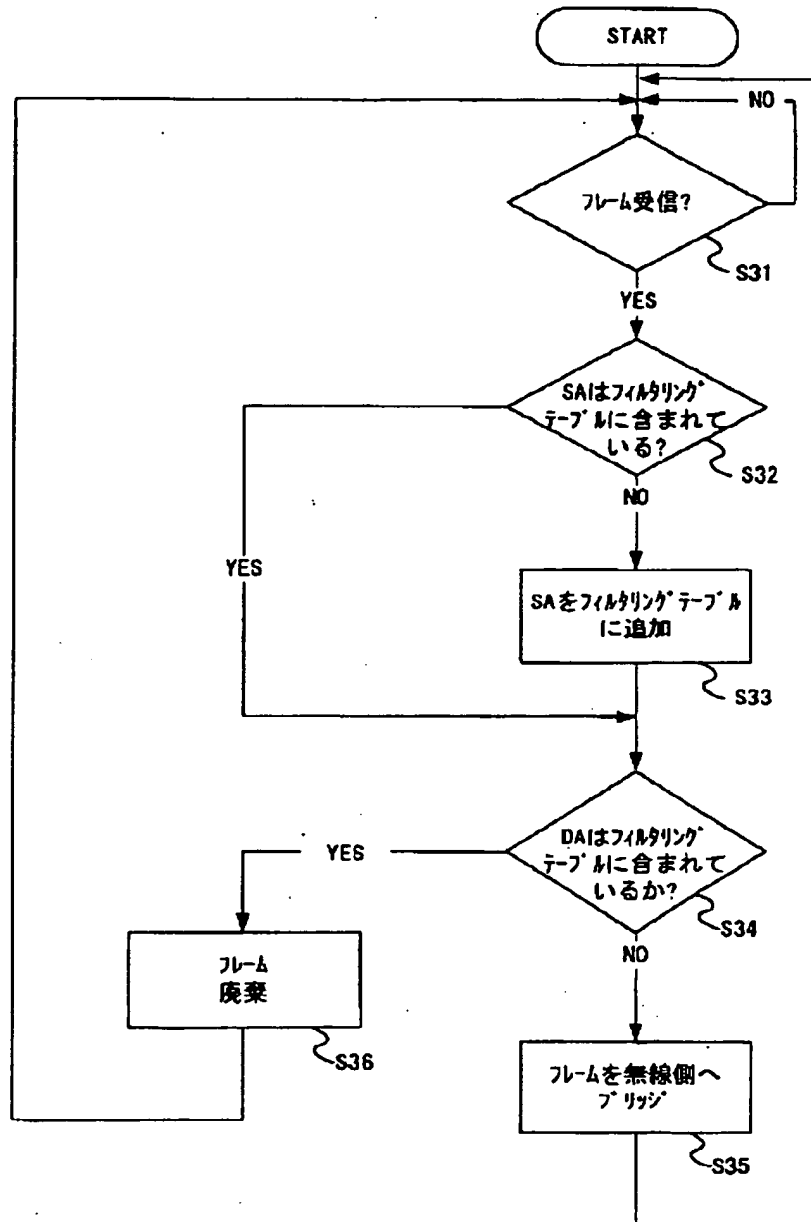


RA=受信局7ビット・アドレス (Received Station Address)
 TA=送信局7ビット・アドレス (Transmitter Station Address)
 DA=宛先7ビット・アドレス (Destination Address)
 SA=送信元7ビット・アドレス (Source Address)

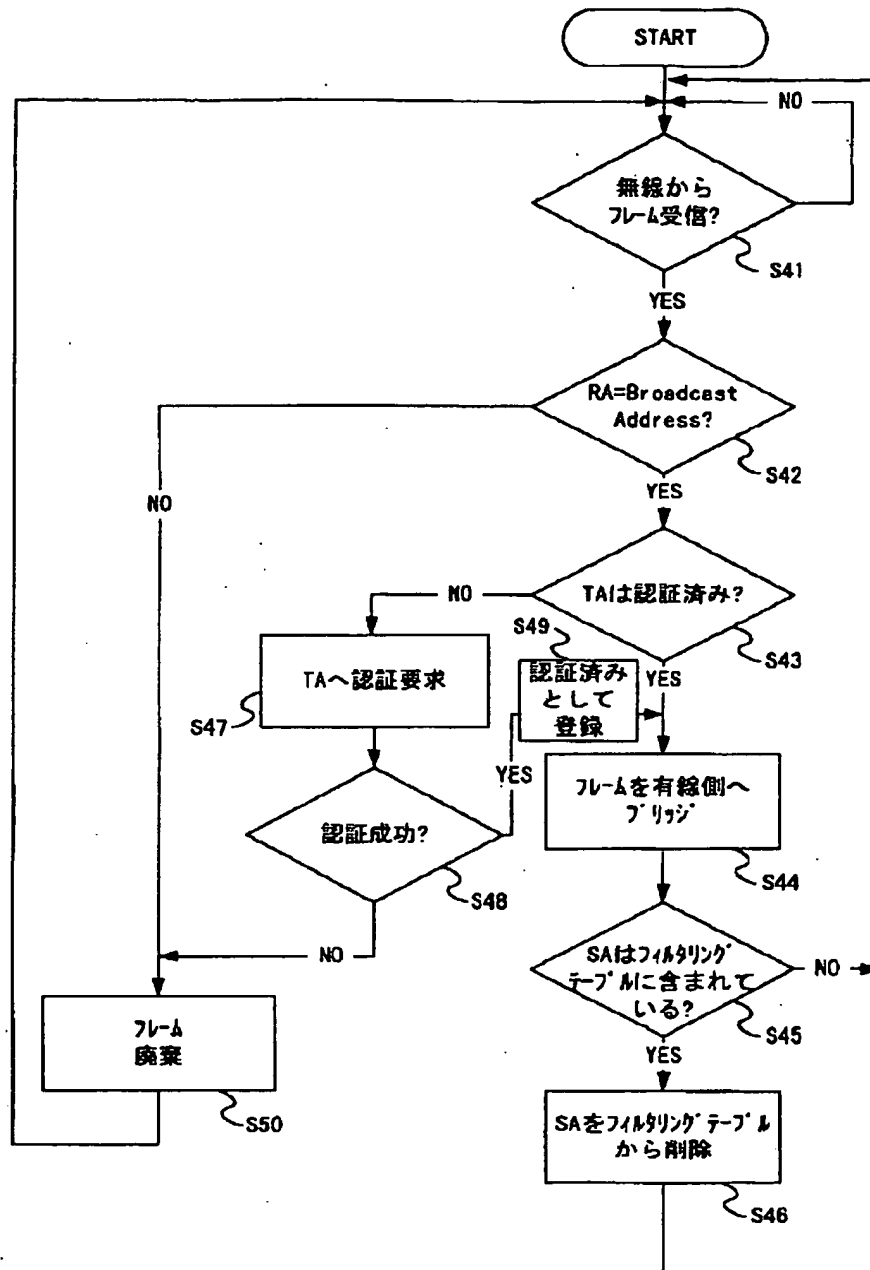
【図4】



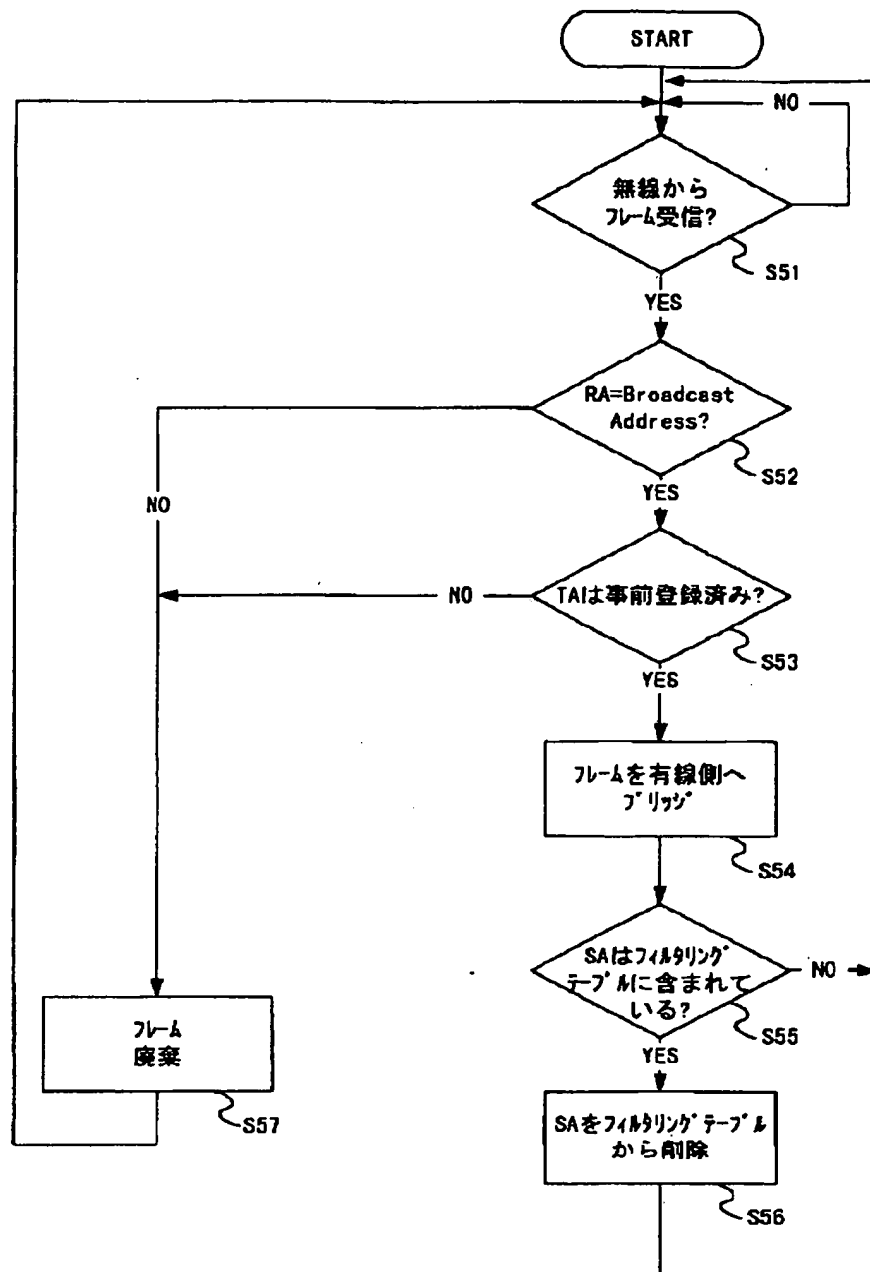
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

